

English Translation of Abstract of Cited Reference 2

TITLE: METHOD FOR TRACING POSITION OF MOBILE STATION USING ROUND TRIP DELAY IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

PURPOSE: A method for tracing the position of a mobile station using an RTD (Round Trip Delay) in a mobile communication system is provided to track the position of a mobile station by extracting an RTD from a message sent to a base station from the mobile station and converting the extracted RTD into distance between the mobile station and the base station.

CONSTITUTION: If a mobile station transmits a message to a base station (51), a channel of the base station measures the RTD of the mobile station and reports it to a processor of the base station. The processor transmits a report message with the RTD to a processor of a base station controller (52). The processor of the base station controller collects base station ID information and the RTD reported from the base station (53) and judges whether the mobile station is a position trace object (54). If the mobile station is a position trace object, the processor of the base station controller transmits base station ID information and the RTD to a mobile station position tracing server (55). The mobile station position tracing server converts base station ID information into base station coordinates and a sector azimuth angle (56) and calculates the RTD in terms of distance between the mobile station and the base station (57). The mobile station position tracing server determines the position of the mobile station, based on the base station coordinates, the sector azimuth angle and calculated distance information (58).

RECEIVED
AM/PM

MAR 31 2005

VOLPE & KOENIG, P.C.

한국공개특허 1999-74437 : 1999.10.05.공개

[첨부그림 1]

특 1999-0074437

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶ (11) 공개번호 특1999-0074437
H04B 7/26 (43) 공개일자 1999년10월05일

(21) 출원번호 10-1998-0008026
(22) 출원일자 1998년03월11일
(71) 출원인 에스케이텔레콤 주식회사, 서정욱
서울특별시 중구 남대문로5가 267
(72) 발명자 이주식
서울특별시 중구 남대문로5가 267번지
황민환
서울특별시 중구 남대문로5가 267번지
박병대
서울특별시 중구 남대문로5가 267번지
(74) 대리인 박해천, 원석희

실사청구 있음

(54) 이동통신 시스템에서 라운드 트립 지연을 이용한 이동국 위치추적 방법

요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야
본 발명은 이동통신 시스템에서의 이동국 위치 추적 방법에 관한 것임.
2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제
본 발명은 이동국에서 기지국으로 보내는 메시지에서 라운드 트립 지연(RTD)을 추출한 후에, 추출한 라운드 트립 지연을 이동국과 기지국 사이의 거리로 환산하여 이동국의 위치를 추적하는 이동국 위치 추적 방법을 제공하는데 그 목적이 있음.
3. 발명의 해결방법의 요지
본 발명은, 이동국과 기지국간에 송수신되는 메시지에서 기지국 선택 정보와 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 수집하는 제 1 단계; 기지국 데이터베이스를 조회하여 상기 기지국 선택 정보를 기지국 좌표와 선택 범위각으로 변환하는 제 2 단계; 상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리로 변환하는 제 3 단계; 및 상기 기지국 좌표, 상기 선택 범위각 및 상기 이동국과 기지국간의 거리 정보에 따라 상기 이동국의 위치를 결정하는 제 4 단계를 포함한다.
4. 발명의 중요한 용도
본 발명은 이동통신 시스템에서의 이동국 위치 추적에 이용됨.

도면도

도5

발명자

도면의 간단한 설명

- 도 1 은 본 발명이 적용되는 코드분할다중접속(CDMA) 방식의 이동통신 시스템의 구성예시도;
- 도 2 는 본 발명에 사용되는 라운드 트립 지연(RTD)에 대한 설명도;
- 도 3 은 본 발명에 따른 기지국과 이동국간의 통신구간에서의 소요시간 모델에 대한 설명도;
- 도 4a 내지 4d 는 본 발명에 따른 이동국 위치 추적 방법의 개념도;
- 도 5 는 본 발명에 따른 이동국 위치 추적 방법에 대한 일 실시예 흐름도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------|-------------------|
| 11 : 이동국 | 12 : 기지국 |
| 13 : 기지국 제어기 | 14 : 방문자 위치 등록기 |
| 15 : 부가서비스 서버 | 16 : 이동국 위치 추적 서버 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 코드분할다중접속(CDMA : Code Division Multiple Access) 방식을 사용하는 이동통신 시스템에서, 기지국과 이동국간의 거리를 라운드 트립 지연(RTD : Round Trip Delay)을 이용하여 구하여, 이동국의 위치를 추적하는 이동국 위치 추적 방법에 관한 것이다.

종래의 방법에서는 위치를 파악할 대상에 특별히 고안된 송신기를 달고, 상기 송신기에서 나오는 신호를 여러 개의 위성 등의 수신기로 수신한 후에 삼각 측량 방법에 의해 대상물의 위치를 파악하기 때문에, 고가의 전용 장비를 구비해야만 하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은, 코드분할다중접속(CDMA) 방식의 이동통신 시스템이 이동국과 메시지를 송수신하는 동안에, 이동국에서 기지국으로 보내는 메시지중에서 라운드 트립 지연(RTD)을 추출한 후에, 추출한 라운드 트립 지연(RTD)을 이동국과 기지국 사이의 거리로 환산하여, 이동국의 위치를 추적하는 이동국 위치 추적 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 이동통신 시스템에 적용되는 이동국 위치 추적 방법에 있어서, 이동국과 기지국간에 송수신되는 메시지로부터 기지국 식별 정보와 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 수집하는 제 1 단계; 기지국 데이터베이스를 조회하여 상기 기지국 식별 정보를 기지국 좌표와 섹터 방위각으로 변환하는 제 2 단계; 상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리로 변환하는 제 3 단계; 및 상기 기지국 좌표, 상기 섹터 방위각 및 상기 이동국과 기지국간의 거리 정보에 따라 상기 이동국의 위치를 결정하는 제 4 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 방법은, 이동통신 시스템에 적용되는 이동국 위치 추적 방법에 있어서, 이동국과 기지국간에 송수신되는 메시지로부터 기지국 식별 정보와 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 수집하여 상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리로 변환하는 제 1 단계; 기지국 데이터베이스를 조회하여 상기 기지국 식별 정보를 기지국 좌표와 섹터 방위각으로 변환하는 제 2 단계; 및 상기 기지국 좌표, 상기 섹터 방위각 및 상기 이동국과 기지국간의 거리 정보에 따라 상기 이동국의 위치를 결정하는 제 3 단계를 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 1 은 본 발명이 적용되는 코드분할다중접속(CDMA) 방식의 이동통신 시스템의 구성예시도이다.

이동국(11)이 유휴 상태 또는 통화 상태에서 기지국(12)으로 메시지를 전송하면, 기지국(12)의 프로세서는 이동국(11)의 라운드 트립 지연(RTD)을 측정 한 후에, 기지국 제어기(13)의 프로세서로 보고해야 하는 메시지에 라운드 트립 지연(RTD)을 포함하여 기지국 제어기(13)로 전송한다.

기지국 제어기(13)의 프로세서는 이동국이 위치 추적 대상일 경우에, 라운드 트립 지연(RTD)이 포함된 메시지를 최종적으로 이동국 위치 추적 서버(16)로 전송하는데, 메시지의 유형에 따라 다른 경로를 통하여 전송할 수도 있다. 즉, 기지국 제어기(13)의 프로세서는, 메시지가 이동통신 교환기의 방문자 위치 등록기(14)에 보고되어야 하는 유형이면, 교환기의 방문자 위치 등록기(14), 단문 메시지 서비스 센터와 같은 부가서비스 서버(15)를 경유하여 이동국 위치 추적 서버(16)로 전송하고, 그렇지 않으면 직접 이동국 위치 추적 서버(16)로 전송한다.

이동국 위치 추적 서버(16)는 수신한 메시지에서 기지국의 좌표와 섹터의 방위각 정보를 구하고, 메시지에 포함된 라운드 트립 지연(RTD)을 이동국과 기지국 사이의 거리로 환산하여 이동국의 위치를 구한다.

상기와 같은 코드분할다중접속(CDMA) 방식의 이동통신 시스템의 구성은, 본 발명이 적용되는 시스템 구성의 일례로서, 본 발명은 다양한 형태의 시스템에 적용 가능하다. 도 1 과 같은 시스템 구성도에서는 이동국 위치 추적 서버(16)를 별도로 두고 있으나, 부가서비스 서버(15)에 이동국 위치 추적 서버(16)의 기능을 포함시켜 구성할 수도 있다.

또한, 라운드 트립 지연(RTD)을 이동국 위치 추적 서버(16)에서 거리로 환산하는 대신에, 기지국(12)의 프로세서나 기지국 제어기(13)의 프로세서에서 라운드 트립 지연(RTD)을 거리로 환산할 수도 있다. 이때에는 기지국(12)이나 기지국 제어기(13)의 프로세서에서 이동국 위치 추적 서버(16)로 송신되는 메시지에 라운드 트립 지연(RTD) 대신에, 라운드 트립 지연(RTD)을 거리로 환산한 환산 거리를 포함시켜 전송한다.

도 2 는 본 발명에 사용되는 라운드 트립 지연(RTD)에 대한 설명도로서, 도면에서 t_r 는 기지국에서 동기 채널 메시지를 송신하는 기지국 시각, 즉 이동국에서 동기 채널 메시지를 수신하는 이동국 시각, t_s 는 이동국에서 동기 채널 메시지를 수신하는 기지국 시각, t_r 는 이동국에서 메시지를 송신하는 이동국 시각, t_s 는 이동국에서 메시지를 송신하는 기지국 시각, t_r 는 기지국에서 메시지를 수신하는 기지국 시각, t_s 는 동기 채널 메시지가 기지국에서 이동국으로 전파되는데 소요되는 시간 및 t_r 은 이동국에서 송신한 메시지가 기지국으로 전파되는데 소요되는 시간을 각각 나타낸다.

라운드 트립 지연(RTD)은 기지국(12)이 이동국(11)에서 송신한 메시지를 수신한 기지국 시각(t_r)과 이동국

(11)이 그 메시지를 송신한 이동국 시각(t_0)의 차로 정의된다.

코드분할다중접속(CDMA) 방식의 이동통신 시스템은 시스템과 이동국간의 시간 동기화가 필수적이다. 동기를 맞추기 위하여 기지국(12)은 기지국 시각(t_c)을 동기 채널 메시지로 이동국(11)에 전송하고, 이동국(11)은 이 메시지의 기준 시각에 이동국의 시각을 맞춘다. 그런데, 동기 채널 메시지가 전파에 실려 자유 공간을 통하여 전송되기 때문에, 기지국(12)과 이동국(11) 사이의 거리를 자유 공간에서의 전파 속도로 나눈 d_c 만큼의 시간 지연이 발생하고, 그 결과 이동국 시각은 기지국 시각보다 d_c 만큼 늦다.

한편, 이동국(11)은 기지국(12)으로 송신하는 모든 종류의 메시지에 송신 시각을 이동국 시각(t_0)으로 포함시킨다. 이동국(11)이 송신할 메시지가 이동국(11)과 기지국(12) 사이의 거리를 전파 속도로 나눈 d_s 후인 기지국 시각(t_c)에 기지국(12)에 도달하면, 기지국(12)은 아래의 (수학식 1)에 의하여 라운드 트립 지연(RTD)을 구한다.

$$\text{라운드 트립 지연(RTD)} = t_F + t_G + D_f + D_r$$

도 3은 본 발명에 따른 라운드 트립 지연(RTD)을 거리로 환산하기 위하여 제시한, 기지국과 이동국간의 통신구간에서의 소요시간 모델에 대한 설명도로서, 도면에서 d_c 은 기지국 채널에서 기지국 송신 안테나까지 경로의 소요 시간, d_s 은 기지국 수신 안테나에서 기지국 채널까지 경로의 소요 시간, d_{cs} 은 기지국 안테나에서 송신된 동기 채널 메시지가 이동국 안테나에 수신될 때까지의 시간, d_{sc} 은 이동국 안테나에서 송신된 메시지가 기지국 안테나에 수신될 때까지의 시간, d_{cs} 은 이동국 수신 안테나에서 이동국 채널까지의 경로의 소요 시간 및 d_{sc} 은 이동국 채널에서 이동국 송신 안테나까지의 경로의 소요 시간을 각각 나타낸다.

라운드 트립 지연(RTD)은 기지국의 채널 엘리먼트에서 계산되기 때문에, 전파가 자유 공간을 지나는 시간 외에도, 기지국과 이동국의 송수신 경로에서 소요되는 시간을 포함한다. 기지국 송신 경로와 수신 경로에서의 소요 시간을 각각 D_{B1} , D_{A1} , 이동국의 송신 경로와 수신 경로에서의 소요 시간을 각각 D_{B2} , D_{A2} . 동기 채널 메시지가 기지국 안테나에서 이동국 안테나까지 전파되는데 소요되는 시간을 D_c , 이동국이 송신하는 메시지가 이동국 안테나에서 기지국 안테나까지 전파되는 시간을 D_s 라 하면, d_c 와 d_s 은 아래의 (수학식 2)와 같다.

$$D_f = D_{B1} + D_{A1} + D_{B2}$$

$$D_r = D_{A2} + D_{B2} + D_{A1}$$

따라서, 라운드 트립 지연(RTD)은 아래의 (수학식 3)과 같이 주어진다.

$$\text{라운드 트립 지연(RTD)} = D_{B1} + D_{A1} + D_{B2} + D_{A2} + D_{B2} + D_{A2}$$

그런데, 기지국과 이동국이 실시간 시스템이기 때문에, 기지국과 이동국의 송수신 경로에서의 소요 시간은 거의 일정하다. 따라서, D_{B1} , D_{A1} , D_{B2} , D_{A2} 의 합을 상수 D_0 로 근사할 수 있다.

한편, 동기 채널 메시지가 기지국의 안테나에서 이동국의 안테나까지 전파되는데 소요되는 시간 D_c 은, 동기 채널 메시지가 송신되는 시점에서의 기지국과 이동국 사이의 거리 d_c (미터)를 전파 속도 c (미터/초)로 나눈 값이고, 이동국에서 송신하는 메시지가 이동국 안테나에서 기지국 수신안테나로 전파되는데 소요되는 시간 D_s 은, 이동국이 메시지를 송신하는 시점에서의 기지국과 이동국 사이의 거리 d_s (미터)를 전파 속도 c (미터/초)로 나눈 값이다.

한편, 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신 시스템에서 사용하는 대역확산코드는 1초에 $1,2288 \times 10^6$ 번 변화하는 비트열이다. 한 비트가 차지하는 시간인 칩(chip)에 대하여, 기지국 채널카드는 1/8 칩 단위로 라운드 트립 지연(RTD)을 구하기 때문에, 라운드 트립 지연(RTD)은 아래의 (수학식 4)와 같다.

$$RTD = D_c + D_s = D_0 + \frac{d_c + d_s}{c} \times 8 \times 1,2288 \times 10^6 \quad (1/8 \text{ chip})$$

여기서, d_c 과 d_s 가 같다고 가정하면, 즉 동기 채널 메시지를 수신한 기지국과 이동국의 거리와 이동국이 메시지를 송신할 때 기지국까지의 거리가 같으면($d_c = d_s = d$), 이동국과 기지국 사이의 거리 d 는 아래의 (수학식 5)와 같다.

$$d = 15.259 \times (RTD - D_c), \text{미터}$$

라운드 트립 지연(RTD)을 거리로 환산할 때 해상도는 라운드 트립 지연(RTD)의 최저 단위의 1/8 값(chip)의 환산 거리에 의해 결정되며, 그 값은 아래의 (수학식 6)에 의하여 30.5미터로 구해진다.

$$\text{해상도} = \frac{\text{신속도} \left(\frac{\text{미터}}{\text{초}} \right)}{8 \times 1.2288 \times 10^6 \left(\frac{1}{8} \text{칩/초} \right)} = 30.5 \left(\frac{\text{미터}}{1/8 \text{칩}} \right) = 30.5 \left(\frac{\text{미터}}{RTD} \right)$$

한편, 상수 D_c 는 기지국과의 정확한 거리를 알고 있는 지점에 위치한 이동국의 라운드 트립 지연(RTD)을 반복하여 측정함으로써 구할 수 있다. 일례로, 기지국으로부터 820 미터 떨어진 지점에서 4개의 이동국의 라운드 트립 지연(RTD)을 100회 측정한 실험에서 D_c 값 270를 구하였다.

도 4a 내지 4d는 본 발명에 따른 이동국 위치 추적 방법의 개념도이다.

일반적으로 위치를 모르는 미지의 점에 대하여, 첫째 하나 이상의 고정점의 좌표를 알고, 둘째 고정점(들)과 미지의 점 사이의 각도를 알고, 셋째 고정점(들)과 미지의 점 사이의 거리를 알면, 미지의 점의 위치를 구할 수 있다.

코드분할다중접속(CDMA) 이동통신 시스템에서는, 첫째 이동국이 고정된 위치에 설치된 기지국들과 통신하므로 기지국을 고정점으로 생각할 수 있는데 기지국 좌표가 데이터베이스로 자료화되어 있고, 둘째 기지국 섹터의 방위각이 데이터베이스로 자료화되어 있으며, 셋째 이동국과 그 이동국과 통신중인 기지국 사이의 거리를 라운드 트립 지연(RTD)을 환산하여 구할 수 있으므로, 이동국의 위치를 파악할 수 있다.

이동국이 주변의 1개 기지국과 통신하고 있을 때(도 4a 참조), 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신 시스템은 해당 기지국의 좌표와 섹터의 방위각 및 라운드 트립 지연(RTD)을 환산하여 이동국과 기지국의 거리를 구한 후에, 기지국 좌표로부터 섹터의 방위각 방향으로, 이동국과 기지국의 거리만큼 떨어진 점을 이동국의 위치로 결정한다.

이동국이 주변의 N(N은 1보다 큰 자연수)개 기지국과 통신하고 있을 때(도 4b 내지 도 4d 참조), 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신 시스템은 1개 기지국과 통신하고 있을 때 사용한 방법과 동일한 방법으로, N개 기지국의 좌표와, 각 기지국과 통신중인 섹터의 방위각, 각 기지국에서 이동국까지의 거리를 구한다. 이후에, 기지국 좌표를 중심으로 이동국과 기지국의 거리를 반경으로 하는 N개의 원을 구하고, N개의 원이 중첩되는 지점을 이동국의 위치로 추정한다. 중첩 지점이 여러 개일 경우에는 각 섹터의 방위각을 참조하여 N개의 섹터의 방위각에 일치하는 정도가 큰 점을 이동국의 위치로 추정한다.

도 5는 본 발명에 따른 이동국 위치 추적 방법에 대한 일 실시예 흐름도로서, 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신 시스템에서 라운드 트립 지연(RTD)을 이용하여 이동국의 위치를 추적하는 방법에 대한 흐름도이다.

본 발명은 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신 시스템으로부터 이동국이 통신중인 주변 기지국들의 좌표와 기지국 섹터의 방위각을 구하고, 이동국과 주변 기지국까지의 거리를 라운드 트립 지연(RTD) 값으로부터 환산하여, 이동국의 위치를 파악하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 이동국과 기지국의 통신은 이동국이 통화 상태에서 기지국과 정보를 주고받는 것뿐만 아니라, 이동국이 유휴 상태에서 기지국과 정보를 주고 받는 것을 모두 포함한다.

이제, 그 구체적인 흐름을 도 5를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신 시스템의 이동국이 유휴 상태 또는 통화 상태에서 기지국으로 메시지를 전송하면(51), 기지국의 채널은 이동국의 라운드 트립 지연(RTD)을 측정하여 기지국의 프로세서로 보고한다. 기지국의 프로세서는 기지국 제어기의 프로세서에 보고하는 메시지에 이동국의 라운드 트립 지연(RTD)을 포함시켜 전송한다(52). 기지국 제어기의 프로세서는 이동국과 메시지를 송수신중인 기지국(들)에서 올라오는 메시지에서부터 기지국 식별 정보와 라운드 트립 지연(RTD)을 수집한 후에(53) 이동국이 위치 추적 대상인지를 판단하여(54), 아니면 바로 종료하고, 위치 추적 대상이면 상기 도 1에서 제시한 경로를 따라 이동국 위치 추적 서버로 기지국 식별 정보와 라운드 트립 지연(RTD)을 전송한다(55).

이동국 위치 추적 서버는 기지국 데이터베이스를 조회하여 기지국 식별 정보를 기지국 좌표와 섹터 방위각으로 변환하고(56), 라운드 트립 지연(RTD)을 이동국과 기지국간의 거리로 변환한 후에(57) 기지국 좌표와 섹터 방위각 및 이동국과 기지국간의 거리 정보를 종합하여 상기 도 4a 내지 도 4d에서 전술한 바와 같은 방식으로 이동국의 위치를 결정한다(58).

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신 시스템에서 라운드 트립 지연(RTD)을 이용하여 이동국의 위치를 추적함으로써, 위치 파악 대상물에 위치 파악을 위한 전용 송신기를 설치하고, 위성과 같은 고가의 수신기를 별도로 설치할 필요가 없이, 널리 상용화된 코드분할다중접속(CDMA) 이동통신 시스템과 이동국을 그대로 사용하여 이동국의 위치를 파악할 수 있는 효과가 있다.

(5) 광구의 범위

청구항 1

이동통신 시스템에 적용되는 이동국 위치 추적 방법에 있어서,

이동국과 기지국간에 송수신되는 메시지로부터 기지국 식별 정보와 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 수집하는 제 1 단계;

기지국 데이터베이스를 조회하여 상기 기지국 식별 정보를 기지국 좌표와 섹터 방위각으로 변환하는 제 2 단계;

상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리로 변환하는 제 3 단계; 및

상기 기지국 좌표, 상기 섹터 방위각 및 상기 이동국과 기지국간의 거리 정보에 따라 상기 이동국의 위치를 결정하는 제 4 단계

를 포함하는 이동국 위치 추적 방법;

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 이동국이 상기 기지국으로 메시지를 전송하면, 상기 기지국은 상기 이동국의 라운드 트립 지연(RTD)을 측정하고, 기지국 제어기에 보고하는 메시지에 상기 라운드 트립 지연(RTD)을 포함시켜 전송하는 제 5 단계; 및

상기 기지국 제어기는 상기 이동국과 메시지를 송수신중인 상기 기지국으로부터 전송되어오는 메시지로부터 상기 기지국 식별 정보와 상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 수집하는 제 6 단계

를 포함하는 이동국 위치 추적 방법;

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

상기 이동국이 위치 추적 대상인지를 판단하는 제 7 단계; 및

상기 제 7 단계의 판단 결과, 위치 추적 대상이 아니면 종료하고, 위치 추적 대상이면 이동국 위치 추적 시버로 상기 기지국 식별 정보와 상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 전송하는 제 8 단계

를 포함하는 이동국 위치 추적 방법;

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이동국과 상기 기지국간에 송수신되는 메시지는,

상기 이동국이 통화 상태에서 상기 기지국과 정보를 주고받는 메시지 뿐만 아니라, 상기 이동국이 유무선 상태에서 상기 기지국과 정보를 주고 받는 메시지를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동국 위치 추적 방법;

청구항 5

이동통신 시스템에 적용되는 이동국 위치 추적 방법에 있어서,

이동국과 기지국간에 송수신되는 메시지로부터 기지국 식별 정보와 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 수집하여 상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리로 변환하는 제 1 단계;

기지국 데이터베이스를 조회하여 상기 기지국 식별 정보를 기지국 좌표와 섹터 방위각으로 변환하는 제 2 단계; 및

상기 기지국 좌표, 상기 섹터 방위각 및 상기 이동국과 기지국간의 거리 정보에 따라 상기 이동국의 위치를 결정하는 제 3 단계

를 포함하는 이동국 위치 추적 방법;

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 이동국이 상기 기지국으로 메시지를 전송하면, 상기 기지국은 상기 이동국의 라운드 트립 지연(RTD)을 측정하여 상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리로 환산하는 제 4 단계;

상기 기지국은 기지국 제어기에 보고하는 메시지에 상기 환산 거리를 포함시켜 전송하는 제 5 단계; 및

상기 기지국 제어기는 상기 이동국과 메시지를 송수신중인 상기 기지국으로부터 전송되어오는 메시지로부

터 상기 기지국 식별 정보와 상기 환산 거리를 수집하는 제 6 단계
를 포함하는 이동국 위치 추적 방법,

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

상기 이동국이 위치 추적 대상인지를 판단하는 제 7 단계; 및

상기 제 7 단계의 판단 결과, 위치 추적 대상이 아니면 바로 종료하고, 위치 추적 대상이면 이동국 위치 추적 서버로 상기 기지국 식별 정보와 상기 환산 거리를 전송하는 제 8 단계
를 포함하는 이동국 위치 추적 방법,

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 이동국과 상기 기지국간에 송수신되는 메시지는,

상기 이동국이 통화 상태에서 상기 기지국과 정보를 주고받는 메시지 뿐만 아니라, 상기 이동국이 유휴 상태에서 상기 기지국과 정보를 주고 받는 메시지를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동국 위치 추적 방법,

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 이동국이 상기 기지국으로 메시지를 전송하면, 상기 기지국은 상기 이동국의 라운드 트립 지연(RTD)을 측정할 후에, 기지국 제어기에 보고하는 메시지에 상기 라운드 트립 지연(RTD)을 포함시켜 전송하는 제 4 단계;

상기 기지국 제어기는 상기 이동국과 메시지를 송수신중인 상기 기지국으로부터 전송되어오는 메시지로부터 상기 기지국 식별 정보와 상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 수집하는 제 5 단계; 및

상기 기지국 제어기는 상기 라운드 트립 지연(RTD) 정보를 상기 이동국과 상기 기지국간의 거리로 환산하는 제 6 단계

를 포함하는 이동국 위치 추적 방법,

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

상기 이동국이 위치 추적 대상인지를 판단하는 제 7 단계; 및

상기 제 7 단계의 판단 결과, 위치 추적 대상이 아니면 바로 종료하고, 위치 추적 대상이면 이동국 위치 추적 서버로 상기 기지국 식별 정보와 상기 환산 거리를 전송하는 제 8 단계

를 포함하는 이동국 위치 추적 방법,

청구항 11

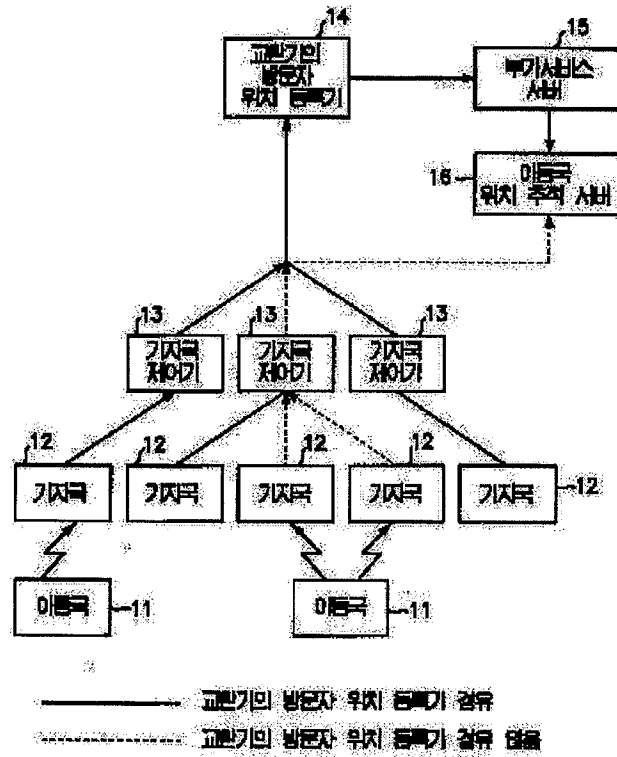
제 10 항에 있어서,

상기 이동국과 상기 기지국간에 송수신되는 메시지는,

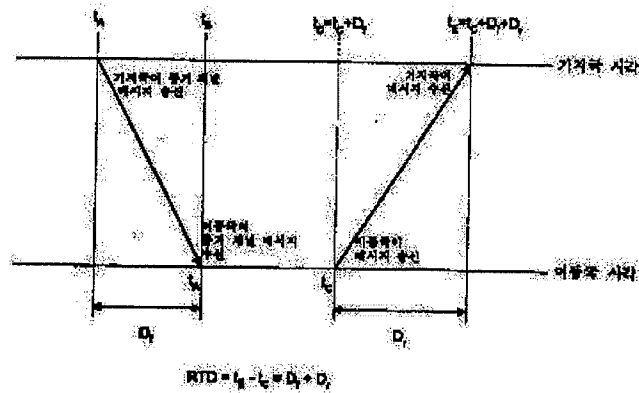
상기 이동국이 통화 상태에서 상기 기지국과 정보를 주고받는 메시지 뿐만 아니라, 상기 이동국이 유휴 상태에서 상기 기지국과 정보를 주고 받는 메시지를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동국 위치 추적 방법,

도면

도면1



도면2



1703

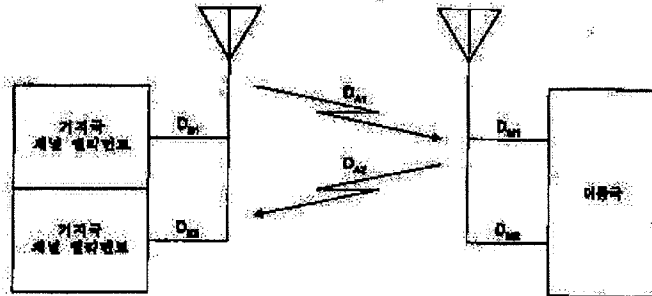
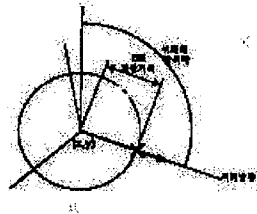
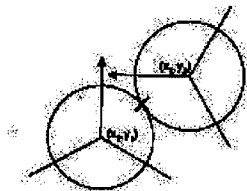


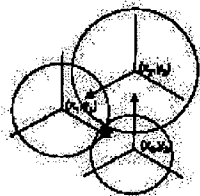
도표 4



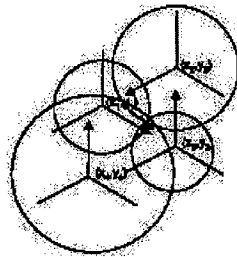
左内第



도 40



도면4



도면5

